

クックチルシステムを用いた減塩食についての基礎的検討

沼田 聡¹, 平瀬 千佳², 吉岡 奈緒³, 中島 亜理沙⁴, 島田 郁子⁵

(2010年9月27日受付, 2010年12月13日受理)

Basic study for dietary sodium reduction with cook chill system

Satoshi NUMATA¹, Chika HIRASE², Nao YOSHIOKA³Arisa NAKAZIMA⁴, Ikuko SHIMADA⁵

(Received : September 27. 2010, Accepted : December 13. 2010)

要 旨

本研究は、カレイの煮付けを試料としてクックサーブシステム及びクックチルシステムによる料理の官能検査を塩分の面と嗜好の面で行い、減塩の効果と「嗜好を満足させるもの」という観点から、クックチルシステムによる「おいしい減塩食」の作成を検討した。クックサーブシステムとクックチルシステムで調理したカレイの煮付けの減塩効果を調べるため、塩分計を用いて塩分濃度を測定した。また、官能検査では「味の濃さ」、「味の好み」について調査した。その結果、塩分濃度ではクックチルシステム減塩食とクックサーブシステム常食の固形分（カレイのみ）は同濃度であった。このことから、クックチルシステムでは冷蔵保存等によって調味料が染込みやすくなり、減塩であっても常食と同塩分量を摂取することから減塩食となり得ないことが示唆された。また、嗜好の面においては、クックチルシステム試料の方がクックサーブシステム試料よりも好ましいとなったことから、おいしさにおいてクックチルシステムは有用であると示唆された。

キーワード：クックチルシステム, クックサーブシステム, 減塩食

Abstract

This study examined the availability of cook chill system in food service facilities by sensory test on food preference of flatfish simmered in soy sauce with cook chill system and cook serve system. Also, we measured salt concentration with salt meter. In food preference, it tasted better cooked in 30% reduced soy sauce with cook chill system, compared to the one cooked with cook serve system. However, salt concentrations of flatfish simmered in 30% and 40% reduced soy sauce with cook chill system were the same as simmered in original recipe with cook serve system. In conclusion; cook chill system was suggested to be better than cook serve system in palatability and low salt diet with cook chill system may not lead to reduce salt concentration of food.

Key word : cook chill system, cook serve system, low salt diet

1. 高知女子大学健康栄養学部・助手・修士（食物学） Department of Health Science, Faculty of Health Science, Kochi Women's University
2. きのかグループ 医療法人社団きのこ会／社会福祉法人新生寿会・栄養士・学士（2009年度卒業生） Kinokokai Medical Corporation / Shinseizyukai Social Welfare Corporation, Kinoko group
3. 社会福祉法人 健祥会・管理栄養士・学士（2009年度卒業生） Kensyokai Social Welfare Corporation
4. 高知県立安芸病院栄養科・管理栄養士・学士（2009年度卒業生） Department of Nutrition, Kochi Prefectural Aki Hospital
5. 高知女子大学健康栄養学部・講師・修士（学術） Department of Health Science, Faculty of Health Science, Kochi Women's University

1. はじめに

従来、給食提供の方法はその場で調理をし、提供するというクックサーブシステム（以降、クックサーブと略す）が主流であった。それに対し、新しい給食システムであるクックチルシステム（以降、クックチルと略す）は加熱調理をした食品を急速冷却後、冷蔵保存し、供食時に再加熱して提供する調理システムである。そのため、クックチルは前倒し調理が可能であるということが大きな特徴である。1968年にスウェーデンで大量調理食品の保存用として開発され、1970年代初めにフランスで、病院や老人ホームで活用されるようになったのが最初とされている。1977年にイギリスでガイドラインが発表されるまでに実用化された。我が国では1994年に社員食堂で初めて導入され、1996年以降ホテル、外食、惣菜など広い分野で活用されるようになった。病院給食は院外調理が診療報酬の対象外であったが、1997年に規制緩和された後、クックチルを前提としたセントラルキッチン化が進んだ。学校給食においては2005年3月にクックチル方式の導入とその条件が明確化された¹⁾。

クックチルのメリットとして、事前に計画的に調理を行うことができ、効率的に人員が活用できること、計画生産が可能であることから在庫管理の効率化、また調味料の節約効果などが挙げられる²⁾。調味料の節約についてはブラストチラーにより、3℃まで急速冷却を行う際に起こる熱拡散、そして濃度拡散により引き起こされるソレー効果によって味が濃くなる³⁾。この現象を利用することで、使用する調味料を控えることができるとされる¹⁾。

日本人の食生活は食塩の摂取量が多く、国民健康・栄養調査の結果によると平成8年以降減少傾向であるものの、平成20年の食塩平均摂取量は男性11.9 g/日、女性10.1 g/日であり、日本人の食事摂取基準（2010年版）の目標量を超えている^{4), 5)}。生活習慣病の一次予防を積極的に進める観点から、食塩過剰摂取への対策は不可欠である。

そこで、クックチルで調理することにより、ソレー効果で味がよく染み込めば、調味料を減らすことが可能となり、食塩使用量の減少につながる。また、減塩食には「病院で出される食事」というイメージもあるが、減塩であってもおいしければ病院での常食への応用はもちろん事業所、高齢者施設などへ応用ができるのではないかとと思われる。実際には、どの程度までクックチルによって減塩が可能なのか、多忙な給食現場では未だ検証されていないのが現状である。

給食管理における給食の内容としては供食対象者に「適正な栄養量が充足されること」、「衛生的に取り扱われ安全であること」、「おいしく嗜好を満足させるものであること」、「経済的であること」などが必須条件とされる⁶⁾。

そこで本研究では、カレイの煮付けを試料としてクックサーブ及びクックチルによる料理の官能検査及び塩分測定を行い、それらの結果を元に調理方法による減塩の効果と「おいしく嗜好を満足させるもの」という観点から給食サービス現場におけるクックチルの有用性について検討することを目的とした。

2. 方法

2.1 官能検査

官能検査は、予備実験を行ったのち、本実験として平成21年10月21日（水）（第1回）及び平成21年10月31日（土）（第2回）に行った。評価項目は「味の濃さ」、「味の好み」とした。

2.2 対象者

第1回の対象者は本学学生（26名）、教員（3名）を対象とした。第2回の対象者は本学学生（14名）、教員（2名）を対象とした。

なお、本研究は高知女子大学研究倫理審査委員会の審査結果を得て実施した（非該当）。

2.3 試料

冷凍カレイ（一切れ70g）はロシア産のものを

使用した。カレイの煮付けの調味料である鰹節（ベストプラネット株式会社）、濃口醤油（マルキン忠勇株式会社）、料理酒（キング醸造株式会社）、みりん風調味料（キング醸造株式会社）、上白糖（第一糖業株式会社）はスーパーで購入したものを使用した。

2. 4 カレイの煮付けの作成

レシピは高知医療センターで常食として使用されているものを参考にした。水に対して2.5%の重量の鰹節でだし汁を作製し、そのだし汁に濃口醤油、料理酒、みりん風調味料、上白糖を加え、調味液を作製した。減塩食の試料は濃口醤油の量を減らして作製した。第1回の官能検査では約3割、第2回は約4割減らした（表1）。あらかじめ解凍しておいたカレイをホテルパンに並べ、調味液を加え、コンビモード160℃、スチーム量80%のスチームコンベクションオーブン（株式会社エフ・エム・アイ製及び株式会社タニコー製）にて20分加熱し、中心温度75℃以上を確認した後、さらに1分以上の加熱を行った。クックサーブ試料は以上の要領で官能検査当日に調理し、そのまま提供した。クックチル試料は官能検査の前日に同じ手順で加熱調理したものをブラストチラー（福島冷機製）で芯温3℃まで冷却した後、チルド庫（ホシザキ電機株式会社製）で1日保存した。提供時にスチームコンベクションオーブンのスチームモードで20分再加熱し、中心温度75℃以上を確認した後さらに1分以上加熱して提供した（図1）。

2. 5 実施方法

クックサーブ及びクックチルの常食と減塩食の計4種類を用意した。一切れを三等分したものを一人分とし、A、B、C、Dと記号をつけ、蓋つきのプラスチック容器に入れて提供した。それぞれの検査で記号の付け方を変えて提供した。また、異なる試料を試食する前に口をゆすぐようにした。提供時には試料の表面温度の確認を行った。

表1 カレイの煮付け1食分の材料、分量、栄養価（煮汁を含む）

材料	常食	3割減塩食	4割減塩食
カレイ	70 g	70 g	70 g
濃口醤油	6 g	4 g	3.5 g
だし汁	50 g	50 g	50 g
料理酒	3 g	3 g	3 g
みりん風調味料	3 g	3 g	3 g
上白糖	2 g	2 g	2 g
エネルギー	91 kcal	90 kcal	89 kcal
ナトリウム	431 mg	317 mg	289 mg
食塩相当量	1.1 g	0.8 g	0.7 g

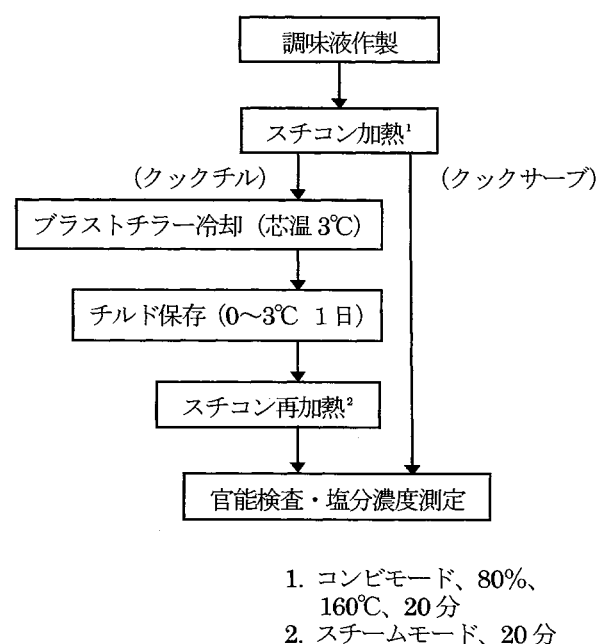


図1 カレイの煮付け作成の全体の流れ

2. 6 塩分濃度測定

カレイの煮付けを煮汁と固形分とに分けて塩分計（タニタ製しおみママ、測定塩分濃度範囲：0.3～1.5%）を用いて測定した。クックチル試料は加熱調理後とチルド保存して再加熱後の2回測定を行った。固形分の塩分濃度には、試料と同量の水を加えてミキサーにかけたものを用い、下記の計算式を用いて塩分量を算出後、一食分に換算した。

$$\text{塩分量 (g)} = \{ \text{試料の重量 (g)} + \text{水の重量 (g)} \} \times \text{塩分濃度 (\%)} \div 100$$

2. 7 解析

Kendallの一致性の係数Wの検定及びKramerの検定を用いて解析した。

3. 結果

3. 1 塩分濃度の測定結果

固形分の塩分濃度は第1回、第2回ともにクックチル常食が一番濃く、次いでクックサーブ常食とクックチル減塩食が同濃度、そしてクックサーブ減塩食が一番薄いという結果を得た(表2, 3)。第1回のクックチル試料では、チルド保存の前後で塩分濃度の変化は見られなかったが、第2回では変化が見られ、チルド保存後の塩分濃度が高くなっていた。また、クックサーブとクックチルの常食試料は第1回、第2回ともに同じ分量の調味料で調理を行ったが、塩分濃度に差異が認められた(表2, 3)。

3. 2 官能検査の評価結果

Kendallの一致性の係数Wの検定による解析の結果、「味の濃さ」の項目においては第1回、第2回ともに対象者の判定に一致性がみられ($p < 0.05$), 「味の好み」の項目においても第1回、第2回ともに対象者の判定に一致性がみられた($p < 0.05$)。また、一致性の係数W値は第1回の方が大きく、より一致性が高かった。

Kramerの検定による解析結果は、第1回の「味の濃さ」の項目でクックチルの試料は常食及び減塩食ともに有意に濃いという結果を得た($p < 0.05$) (表4)。この結果より第2回の官能検査ではさらに濃口醤油の分量を減らした減塩食試料を作製した。その結果、クックチル減塩食においては有意に濃いとはならなかった。第1回の「味の好み」の項目でクックチル試料は常食及び減塩食ともに有意に好まれ、クックサーブの試料は常食及び減塩食ともに有意に好まれなかった($p < 0.05$)。第2回ではクックチルの常食試料のみ有

表2 第1回目のクックサーブ及びクックチルの常食と減塩食の塩分濃度(提供時)

第1回		煮汁の塩分濃度 (%)	固形分の塩分濃度 (%)	1食分(固形分: 70g)に 換算した塩分量(g)
クックサーブ	常食	1.1	0.6	0.4
	3割減塩食	0.8	—	—
クックチル	常食	1.1	0.8 (0.8)	0.6
	3割減塩食	0.9	0.6 (0.6)	0.4

—は塩分計で測定不能(0.3%未満)、(n = 1)
クックチル:()内の数値はチルド保存前の塩分濃度

表3 第2回目のクックサーブ及びクックチルの常食と減塩食の塩分濃度(提供時)

第2回		煮汁の塩分濃度 (%)	固形分の塩分濃度 (%)	1食分(固形分: 70g)に 換算した塩分量(g)
クックサーブ	常食	1.3	0.8	0.6
	4割減塩食	0.8	—	—
クックチル	常食	1.3	1.0 (0.8)	0.7
	4割減塩食	0.9	0.8 (—)	0.6

—は塩分計で測定不能(0.3%未満)、(n = 1)
クックチル:()内の数値はチルド保存前の塩分濃度

表4 Kramerの検定による解析

	項目	クックサーブ常食	クックサーブ減塩食	クックチル常食	クックチル減塩食
第1回	味の濃さ	87*	113*	32**	58**
	味の好み	85 [†]	109 [†]	50 ^{††}	46 ^{††}
第2回	味の濃さ	42	55*	24**	39
	味の好み	39	55 [†]	30 ^{††}	36

第1回 (n=29)、第2回 (n=16)

* : 有意に薄い ($p < 0.05$) ** : 有意に濃い ($p < 0.05$)† : 有意に好まれない ($p < 0.05$) †† : 有意に好まれた ($p < 0.05$)

意に好まれた ($p < 0.05$) (表4)。

4. 考察

塩分計の測定結果より、クックチル試料の常食ではクックサーブの常食及び減塩食を上回り、クックチルの減塩食においてもクックサーブ常食と同塩分量であった。このことから、クックチル食では、ソレー効果によりクックサーブに比べ塩分がより浸透したものと考えられた。その結果、クックチル減塩食はクックサーブ常食と摂取する塩分量が同じとなることから、減塩食とはなり得ないことが示唆された。ただし、今回の塩分測定は試料を1回しか測定していないことから、今後は試料の塩分測定を複数回行い、クックチル減塩食及びクックサーブ常食が同塩分量であるか検討する必要がある。

一方、クックチルの3割減塩食及び4割減塩食のいずれにおいても常食と同じ塩分濃度が得られたことから、クックチルはクックサーブに比べ使用調味料の削減が可能となりコストダウンにつながる事が期待できる。

官能検査評価の結果において、クックチルの試料の方がクックサーブの試料よりも有意に好まれるという結果となった。また、同じようにクックサーブとクックチルで調理した若鶏のワイン煮を官能検査で調査したところ、クックチルの方が香りやコクが増しており、嗜好面で良い結果となったと報告されている⁷⁾。これらのことから、クックチルの方が調味料の浸透が起りやすくなるこ

とで嗜好面に良い影響を与え、給食の必須条件である「おいしく嗜好を満足させるものであること」を満たすことができると考えられる。

本研究ではクックチルによるカレイの煮付け固形分の塩分測定の結果から減塩効果は検証できなかった。しかし、クックチルは給食サービス現場において、経済面という視点及びおいしさという視点で有用であることが示唆された。

今回はカレイの煮付けのみの検証であったが、減塩食は主菜のみで塩分を減らすものではないため、献立全体における組み合わせについても検証していく必要がある。また第1回の官能検査の評価結果より、第2回の官能検査ではさらに濃口醤油を減らしたが、第1回の結果よりも一致性の係数Wの値が低値を示したことから、濃口醤油の量を減らすには一定限界があることが示唆された。今後は生姜等の薬味を加えた場合の、クックチル・クックサーブにおける味の相乗効果を検討していく必要がある。

また、年齢によって味覚の閾値が異なるといわれるが、今回の官能検査の結果は大きなばらつきは見られなかった。病院や事業所の給食では、年齢で細かく味の設定をすることは困難であり、病態食以外は、同一献立の運用が現状である。しかし、高齢者など味覚の閾値が変化する年齢に対応するためにも、官能検査の対象者の年齢層を広げて評価を行う必要があると思われる。

本研究では給食の必須条件である「おいしく嗜好を満足させるものであること」と「経済的であ

ること」のみの検証であったため、クックチルによる栄養素量及び質的变化、衛生面についても検証していきたいと考えている。

5. 結論

カレイの煮付けを試料として、クックチルの減塩効果及び嗜好面について調査を行った。その結果、減塩効果について、官能検査では第1回の「味の濃さ」という項目においてクックチルの常食と減塩食が有意に濃く、塩分量においてもクックチル減塩食とクックサーブ常食の固形分が同塩分量という結果となった。このことから、カレイの煮付けにおいてはクックチル減塩食が必ずしも減塩食になるとは言えないことが示唆された。

「味の好み」においては、官能検査によりクックチルで調理したカレイの煮付けの方がクックサーブに比べ有意に好まれた。このことから、給食サービス現場においてクックチルは有用であることが示唆された。

今後は、献立全体における組み合わせやカレイの煮付けの付け合せ、また官能検査の対象者の年齢層を広げ、検討する必要がある。そして、今回は給食の必須条件である「おいしさ」のみの検討であったが、その他の項目についても検討する必要がある。

6. 謝辞

本研究を実施するにあたり、参考レシピを提供していただいた高知医療センター 栄養局 渡邊慶子局長に厚く感謝致します。また、本研究に御協力いただきました皆様に心から感謝致します。

7. 文献

- 1) 廣瀬喜久子：新調理システム クックチルの実際，幸書房，2006，3-35
- 2) 廣瀬喜久子：クックチルシステム，日本調理科学会誌，31(1)，1998，54-60
- 3) 渋川祥子：食品加熱の科学，朝倉書店，1996，104-114

- 4) 厚生労働省ホームページ：<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2009/11/h1109-1.html>；2009年11月9日「平成20年国民健康・栄養調査結果の概要について」
- 5) 厚生労働省：日本人の食事摂取基準（2010年版）厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書，第一出版，2009，189-191
- 6) 中村年子，白木まさ子，石渡和子 他：給食管理（第2版），中央法規出版，1995，11-20
- 7) 廣瀬喜久子：新調理システム「クックチルシステム」によるフードシステム，食品加工技術，16(4)，1996，244-252